

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-252484

(P2002-252484A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20	B 3 K 0 1 4
F 2 1 V 23/02		F 2 1 V 23/02	A 5 E 3 2 2
29/00		29/00	A
// F 2 1 W 101:10		F 2 1 W 101:10	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-46411(P2001-46411)

(22) 出願日 平成13年2月22日 (2001.2.22)

(71) 出願人 000001133

株式会社小糸製作所

東京都港区高輪4丁目8番3号

(72) 発明者 岩城 一仁

静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸
製作所静岡工場内

(72) 発明者 寺岡 恒次

静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸
製作所静岡工場内

(74) 代理人 100069051

弁理士 小松 祐治

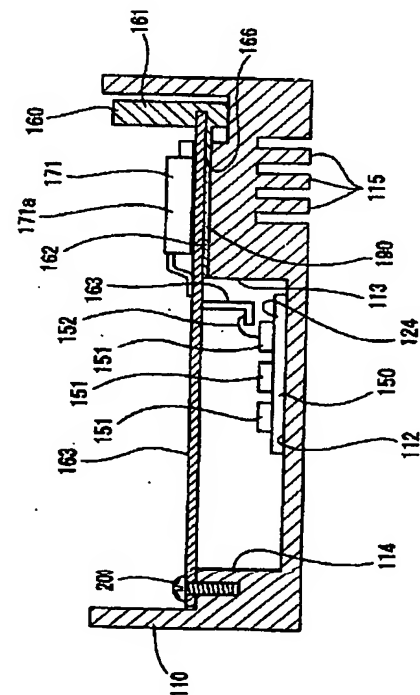
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子回路装置

(57) 【要約】

【課題】 小電力系回路部とパワー系回路部とから成る電子回路装置において、パワー系回路部の発熱を伴う部品の放熱を安価に行うことを課題とする。

【解決手段】 セラミック基板150上に形成され小電力型部品151から成る小電力系回路部124と絶縁材料から成る支持体161に導体163が配設されて成るバスバーユニット160上に形成され大電力型部品170を主として成るパワー系回路部121、122とを備えた電子回路装置100であって、ほぼ箱形をした金属ケース110の底面部112に上記小電力系回路部が配置され、上記小電力系回路部から離間して上記パワー系回路部が構成されたバスバーユニットが配設されると共に、小電力系回路部とパワー系回路部とが電氣的に接続され、上記大電力型部品のうちパワー半導体等の発熱を伴う部品171を絶縁性及び高熱伝導性を有する接着剤180、190を介して上記金属ケースに固定した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 小電力型部品から成る小電力系回路部と絶縁材料から成る支持体に導体が配設されて成るバスバーユニット上に形成され大電力型部品を主として成るパワー系回路部とを備えた電子回路装置であって、金属ケースの底面部に上記小電力系回路部が配置され、上記小電力系回路部から離間して上記パワー系回路部が構成されたバスバーユニットが配設されると共に、小電力系回路部とパワー系回路部とが電気的に接続され、上記大電力型部品のうち発熱を伴う部品を絶縁性及び高熱伝導性を有する接着剤を介して上記金属ケースに固定したことを特徴とする電子回路装置。

【請求項 2】 金属ケースに底面部から突出した台状部を形成し、該台状部上に上記発熱を伴う部品を載置固定するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の電子回路装置。

【請求項 3】 上記台状部の裏側に複数の切り込みを形成して複数の放熱フィンを形成したことを特徴とする請求項 2 に記載の電子回路装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は新規な電子回路装置に関する。詳しくは、小電力系回路部とパワー系回路部とから成る電子回路装置において、パワー系回路部の発熱を伴う部品の放熱を安価に行う技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 セラミック基板上に形成され小電力型部品から成る小電力系回路部と絶縁材料から成る支持体に導体が配設されて成るバスバーユニット上に形成され大電力型部品を主として成るパワー系回路部とを備えた電子回路装置がある。

【0003】 例えば、自動車用前照灯の光源としての放電バルブを点灯させるための放電バルブ点灯回路に上記した構成を採るものがある。そのような放電バルブ点灯回路の例を図 8 及び図 9 に示す。

【0004】 放電バルブ点灯回路 1 は一方の面が開口（以下、開口面側を上側として説明する）した扁平な箱状を為すアルミケース 2 内に所要の回路部が収納された後、アルミケース 2 の開口面をアルミ板から成るカバー 3 によって覆って成る。

【0005】 上記放電バルブ点灯回路 1 は、バッテリー電圧を昇圧する DC-DC コンバータ回路、昇圧された直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路、インバータ回路の出力に所定の始動電圧を重畳して放電バルブに印加する始動回路と上記 DC-DC コンバータの出力をフィードバック制御する等の種々の制御を行う制御回路を備える。

【0006】 そして、チップ部品等小電力型部品によって構成される制御回路（小電力系回路部）4 は、セラミック基板 5 上に小電力型部品 6、6、・・・が搭載され

て HIC（ハイブリッド IC）として形成され、そして、セラミック基板 5 がアルミケース 2 の内底面 2a に接着固定される。なお、制御回路部 4 からは接続用端子片 7、7、・・・が上方へ向けて突出されている。

【0007】 大容量や高耐圧のコンデンサ、高電流が流れる部品、高電圧がかかる部品、ノイズ対策が必要な部品等（これらの部品を総称して「大電力型部品」という）を主として構成される上記 DC-DC コンバータ回路、インバータ回路、始動回路（これら回路を総称して、以下、「パワー系回路部」と称する）は HIC としてセラミック基板上に構成することができないので、バスバーユニット 8 上に構成する。

【0008】 バスバーユニット 8 は絶縁材料、例えば、合成樹脂から成る上面が開口された扁平な箱状を為す支持体 9 の底面部に導体 10、10、・・・が埋設状に支持され、これら導体 10、10、・・・が必要箇所露出するように、支持体の底面部が所々切り欠かれて成るものである。そして、該バスバーユニット 8 の底面部上に大電力型部品 11、11、・・・が載置され、且つ、これら大電力型部品 11、11、・・・の端子がそれぞれ所要の導体 10、10、・・・に接続されて、バスバーユニット 8 上に上記パワー系回路部 12 を構成する。

【0009】 そして、パワー系回路部 12 が構成されたバスバーユニット 8 がアルミケース 2 内に内底面 2a から上方に浮き上がった状態で固定され、且つ、上記制御回路 4 の接続用端子片 7、7、・・・がバスバーユニット 8 のそれぞれ所要の導体 10、10、・・・と、例えば、レーザー溶接によって接続される。

【0010】 なお、上記パワー系回路部 12 を構成する大電力型部品の中には、パワートランジスタ、ダイオード、FET のように、大きな発熱を伴い、効率的な放熱を必要とする部品 13 がある。このような発熱部品 13 をバスバーユニット 8 に搭載しておくと、バスバーユニット 8 の底面部はアルミケース 2 から離れて位置しているため、すなわち、空気中に浮いた状態で位置しているため、発熱部品 13 の熱は空気中に放出されるだけであり、十分に放熱されないという問題がある。

【0011】 そこで、従来にあっては、かかる発熱部品 13 だけは、例えば、ベアチップ部品として構成して、該ベアチップ部品 13 をアルミケース 2 の内底面 2a 上に、該ベアチップ部品 13 の熱が効率的にアルミケース 2 に伝導するように、固定することが行われている。

【0012】 すなわち、図 9 に示すように、例えば、窒化アルミニウム等から成る絶縁性を有すると共に熱伝導率が高いヒートスプレッタ 14 をアルミケース 2 の内底面 2a に、例えば、シリコン系接着剤等の熱伝導性の良い接着剤 15 で固定し、該ヒートスプレッタ 14 上に上記ベアチップ部品 13 を高温半田 16 で固定し、該ベアチップ部品 13 とセラミック基板 5 上の導体部とをワイヤボンディング 17 で接続し、ベアチップ部品 13 をワ

イヤボンディング１７及びセラミック基板５上の導体、上記接続用端子７、７、・・・を介してバスバーユニット８上の回路と接続するようにしている。

【００１３】従って、上記ベアチップ部品１３の発熱は高温半田１６、ヒートスプレッタ１４、接着剤１５を介してアルミケース２に伝導され、これによって、ベアチップ部品１３が効率的に放熱される。

【００１４】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した従来の電子回路装置１にあっては、発熱部品１３をベアチップ部品とし、且つ、それをヒートスプレッタ１４を介してアルミケース２の内底面２ａに固定する構造を採るため、高価なヒートスプレッタ１４が必要となり、これが電子回路装置１のコストを押し上げる原因になっている。また、ベアチップ部品１３とヒートスプレッタ１４との接合は高温半田によるため、該接合作業を空气中で行うことができず、そのための作業環境が特別に必要となり、これもコストを押し上げる原因になっている。さらに、高温半田は環境上の問題を内包しており、廃液の無害化や処分等に多大な投資と費用がかかり、これもコスト増大の原因となっている。

【００１５】上記したように、従来の電子回路装置１にあっては、コストの増大を押さえることが困難である。

【００１６】そこで、本発明は、小電力系回路部とパワー系回路部とから成る電子回路装置において、パワー系回路部の発熱を伴う部品の放熱を安価に行うことを課題とする。

【００１７】

【課題を解決するための手段】本発明電子回路装置は、上記した課題を解決するために、小電力型部品から成る小電力系回路部と絶縁材料から成る支持体に導体が配設されて成るバスバーユニット上に形成され大電力型部品を主として成るパワー系回路部とを備えた電子回路装置であって、金属ケースの底面部に上記小電力系回路部が配置され、上記小電力系回路部から離間して上記パワー系回路部が構成されたバスバーユニットが配設されると共に、小電力系回路部とパワー系回路部とが電気的に接続され、上記大電力型部品のうち発熱を伴う部品の絶縁性及び高熱伝導性を有する接着剤を介して上記金属ケースに固定したものである。

【００１８】従って、本発明電子回路装置にあっては、発熱部品をバスバーユニットに搭載すると共に高熱伝導性の接着剤によって金属ケースに固定するようにしたので、発熱部品の発熱を効率的に金属ケースを介して放熱することができ、また、発熱部品と金属ケースとの固定は接着剤によって為されるので、安価に構成することができる。

【００１９】

【発明の実施の形態】以下に、本発明電子回路装置の実施の形態を添付図面を参照して説明する。

【００２０】なお、添付図面に示した実施の形態は、本発明を自動車用前照灯の光源となる放電バルブの点灯回路装置に適用したものである。

【００２１】放電バルブ点灯回路装置１００は一方の面が開口（以下、開口面側を上側として説明する）した扁平な箱状を為す金属ケース、例えば、アルミケース１１０内に所要の回路部が収納された後、アルミケース１１０の開口面をアルミ板から成るカバー１１１によって覆って成る（図１、図２参照）。

【００２２】アルミケース１１０の内底面１１２の一の隅部には上方へ突出した台状部１１３と更に台状部１１３上に突出して接着面部１１３ａが形成され、また、内底面１１２の該台状部１１３から離間した箇所に取付ボス部１１４が突設されている（図５参照）。さらに、上記台状部１１３の裏側には複数のスリットが平行に形成され、これによって、複数の放熱フィン１１５、１１５、・・・が形成されている（図６参照）。

【００２３】上記放電バルブ点灯回路１２０は、図７に示すように、バッテリー１３０の電圧を昇圧するＤＣ－ＤＣコンバータ回路１２１、昇圧された直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路１２２、インバータ回路１２２の出力に所定の始動電圧を重畳して放電バルブ１４０に印加する始動回路１２３と上記ＤＣ－ＤＣコンバータの出力をフィードバック制御する等の種々の制御を行う制御回路１２４を備える。

【００２４】そして、チップ部品等小電力型部品によって構成される制御回路（小電力系回路部）１２４は、セラミック基板１５０上に小電力型部品（例えば、各種ＩＣ、印刷抵抗、ベアチップタイプの電子部品等）１５１、１５１、・・・が搭載されてＨＩＣ（ハイブリッドＩＣ）として形成され、そして、セラミック基板１５０がアルミケース１１０の内底面１１２に接着固定される。なお、制御回路部１２４からは接続用端子片１５２、１５２、・・・が上方へ向けて突出されている（図２、図３参照）。

【００２５】大容量や高耐圧のコンデンサ、高電流が流れる部品、高電圧がかかる部品、ノイズ対策が必要な部品等（これらの部品を総称して「大電力型部品」という。例えば、各種のコンデンサ、ノイズフィルタ用のコイル、トランス、ダイオード、ＦＥＴ等のスイッチング素子）を主として構成される上記ＤＣ－ＤＣコンバータ回路１２１、インバータ回路１２２（これら回路を総称して、以下、「パワー系回路部」と称する）はＨＩＣとしてセラミック基板上に構成することができないので、バスバーユニット１６０上に構成する（図１参照）。

【００２６】バスバーユニット１６０は絶縁材料、例えば、合成樹脂から成る上面が開口された扁平な箱状を為す支持体１６１の底面部１６２に導体１６３、１６３、・・・が埋設状に支持され、これら導体１６３、１６３、・・・が必要箇所で露出するように、支持体１６１

の底面部162に所々切欠164、164、・・・が形成されて成るものである。また、支持体の一の隅部には2個の配置凹部165、165が形成されており、該配置凹部165、165の底面部には大きな開口166、166が形成され、該開口166、166から一の導体163aが上下に露出した状態となる(図2、図3、図4参照)。

【0027】そして、上記バスバーユニット160の底面部162上に大電力型部品170、170、・・・等の電子部品が載置され、且つ、これら大電力型部品170、170、・・・等の電子部品の端子がそれぞれ所要の導体163、163、・・・に接続されて、バスバーユニット160上に上記パワー系回路部を構成する(図1参照)。

【0028】なお、大電力型部品170、170、・・・等の電子部品のバスバーユニット160への搭載は、例えば、以下のようにして為される。すなわち、バスバーユニット160の底面部の所要の箇所に加熱硬化型の接着剤を塗布し、該接着剤の上に大電力型部品170、170、・・・等の電子部品を載置して仮固定する。次いで、仮固定された大電力型部品170、170、・・・等の電子部品の端子を導体163、163、・・・の所定のものと水平加圧溶接、レーザー溶接等によって接続する。その後、高温炉内で加熱して上記接着剤を硬化させて大電力型部品170、170、・・・等の電子部品をバスバーユニット160に固定する。以上のようにして、大電力型部品170、170、・・・等の電子部品のバスバーユニット160への搭載が完了する。

【0029】上記大電力型部品170、170のうち発熱を伴い放熱が必要な部品(以下、「発熱部品」という)、上記放電バルブ点灯回路120にあってはDC-DCコンバータ回路121に設けられたスイッチング素子としてのFET171、171はバスバーユニット160の上記配置凹部165、165内に配置される(図1、図3、図4参照)。該FET171、171はパッケージ半導体として構成され、配置凹部165、165内に配置されたときに、パッケージ171a、171aの底面に露出しているドレインが配置凹部165、165の底面部の開口166、166から露出している導体163aの上面に高い熱伝導率を有する接着剤180によって接着される(図4参照)。

【0030】そして、大電力型部品が内底面112から上方に浮き上がった状態でパワー系回路部が構成されたバスバーユニット160がアルミケース110内に固定され、且つ、上記制御回路124の接続用端子片152、152、・・・がバスバーユニット160のそれぞれ所要の導体163、163、・・・と、例えば、レーザー溶接によって接続される。上記バスバーユニット160の配置凹部165、165の開口166、166から下方に臨んで露出している導体163aは高い熱伝導

率と絶縁性を有する接着剤190によってアルミケース110の上記台状部113の上面に接着固定される(図4参照)。また、バスバーユニット160の支持体161の一部がアルミケース110の上記取付ボス部114にねじ200によって固定される(図1、図3参照)。

【0031】なお、上記接着剤190としては、長期間150℃位の高温に曝されても接着強度の劣化が生じないものとしてシリコン系の接着剤が好適であり、さらに、熱伝導性を良くするために、熱酸化アルミ、酸化珪素等のフィラーをブレンド(50~90重量%)すると良い。また、導体163aとアルミケース110との間の絶縁をとる必要性と熱伝導性のバランスを考慮して、導体163aとアルミケース110(台状部113)との間の間隙tは0.2mm位が好適であり、0.4mm位までは有効である。

【0032】尚、この間隙tは、支持体161と一体に設けられた突出部161aによって確保される。この突出部161aは、水平方向の幅を1mm程度として点在して複数設けても良いし、ある程度の面積を有して露出している導体163aの中央付近に1つ設けるようにしても良い。

【0033】そして、アルミケース110の開口がカバー111によって覆われて、放電バルブ点灯回路装置100が形成される。なお、防水対策を必要とする場合には、アルミケース110内に、例えば、シリコンゲル等の防水性を有するゲル剤を充填しても良い。

【0034】なお、始動回路123は放電バルブ140を自動車用前照灯に取り付けるためのバルブソケット内に形成され、上記放電バルブ点灯回路装置100との間は図示しないコードによって接続される。

【0035】上記した放電バルブ点灯回路装置100にあっては、発熱部品であるFET171、171も他の大電力型部品170、170、・・・と共にバスバーユニット160上に搭載され、バスバーユニット160をアルミケース110に固定する手段の一である接着剤190による接着によってFET171、171からアルミケース110への熱伝導経路が形成され、FET171、171の放熱が効率的に為される。しかも、該放熱手段の構成のためには高価な部品や高価な設備や工程等が不要であり、そのため、放電バルブ点灯回路装置を安価に形成することができる。

【0036】また、FET171、171とアルミケース110との伝熱接続は台状部113を介して為されるので、FET171、171をアルミケース110の内底面112に近づけるために、バスバーユニット160の支持体161にアルミケース110の内底面112側に突出した部分を形成する必要がなく、上記支持体161の底面部162は平坦に形成されて良いので、バスバーユニット160を安価に形成することができる。

【0037】さらに、FET171、171が伝熱接続

されるアルミケース 110 の台状部 113 の裏側には複数の溝をはることににより複数の放熱フィン 115、115、・・・が形成されているので、FET 171、171 に発生した熱が速やかに放熱される。

【0038】なお、上記した実施の形態において示した各部の形状乃至構造は、何れも本発明を実施するに際して行う具体化のほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されるようなことがあってはならないものである。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、本発明電子回路装置は、小電力型部品から成る小電力系回路部と絶縁材料から成る支持体に導体が配設されて成るバスバーユニット上に形成され大電力型部品を主として成るパワー系回路部とを備えた電子回路装置であって、金属ケースの底面部に上記小電力系回路部が配置され、上記小電力系回路部から離間して上記パワー系回路部が構成されたバスバーユニットが配設されると共に、小電力系回路部とパワー系回路部とが電気的に接続され、上記大電力型部品のうち発熱を伴う部品を絶縁性及び高熱伝導性を有する接着剤を介して上記金属ケースに固定したことを特徴とする。

【００４０】従って、本発明電子回路装置にあっては、発熱部品をバスバーユニットに搭載すると共に高熱伝導性の接着剤によって金属ケースに固定するようにしたので、発熱部品の発熱を効率的に金属ケースを介して放熱することができ、また、発熱部品と金属ケースとの固定は接着剤によって為されるので、安価に構成することができる。

【００４１】請求項２に記載した発明においては、金属ケースに底面部から突出した台状部を形成し、該台状部上に上記発熱を伴う部品を載置固定するようにしたの

で、バスバーユニットの導体配置面に凹凸を設けなくとも発熱部品を金属ケースに伝熱接続させることができ、バスバーユニットの製造コストを低減することができる。

【0042】請求項3に記載した発明にあっては、上記台状部の裏側に複数の切り込みを形成して複数の放熱フィンを形成したので、発熱部品から発生した熱を速やかに放熱することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】図2乃至図7と共に本発明電子回路装置の実施の形態を示すものであり、本図はカバーを外した状態を概略的に示す斜視図である。

【図2】一部を切り欠いて概略的に示す分解斜視図である。

【図3】 発明の要点を模式的に示す概略断面図である。

【図4】 要部の拡大断面図である。

【図5】 金属ケースの上面側から見た斜視図である。

【図6】 金属ケースの底面側から見た斜視図である。

【図 7】 回路図である

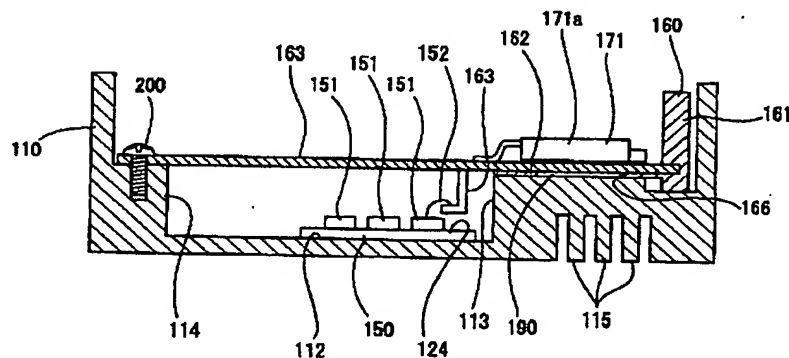
20 【図8】図9と共に従来の電子回路装置を示すものであり、本図は概略的に示す分解斜視図である。

【図9】 要点を模式的に示す概略断面図である。

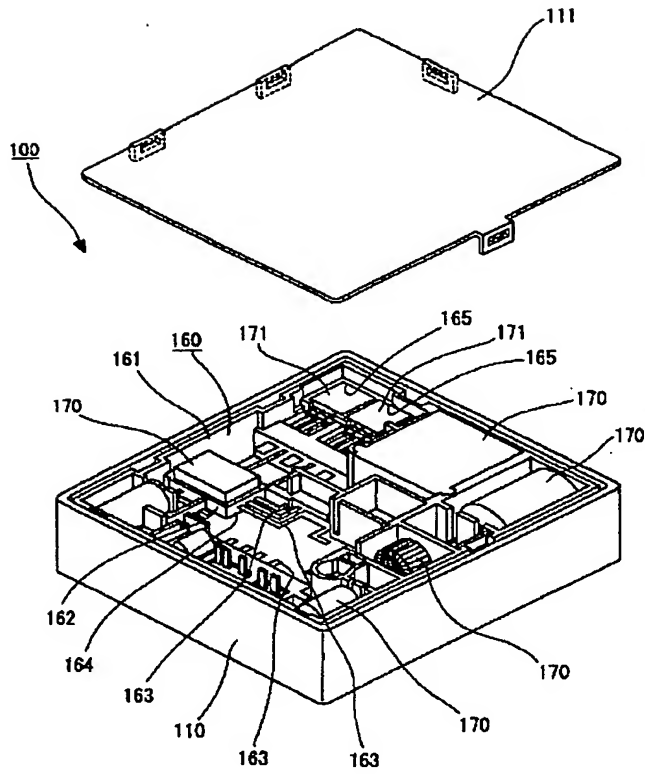
【符号の説明】

1 0 0…放電バルブ点灯回路装置、1 1 0…アルミケース（金属ケース）、1 1 3…台状部、1 1 5…放熱フィン、1 2 1…DC-DCコンバータ回路（パワー系回路部）、1 2 2…インバータ回路（パワー系回路部）、1 2 4…制御回路（小電力系回路部）、1 5 0…セラミック基板、1 5 1…小電力型部品、1 6 0…バスバーユニット、1 6 1…支持体、1 6 3…導体、1 6 3 a…導体、1 7 0…大電力型部品、1 7 1…FET（発熱部品）、1 8 0…接着剤、1 9 0…接着剤

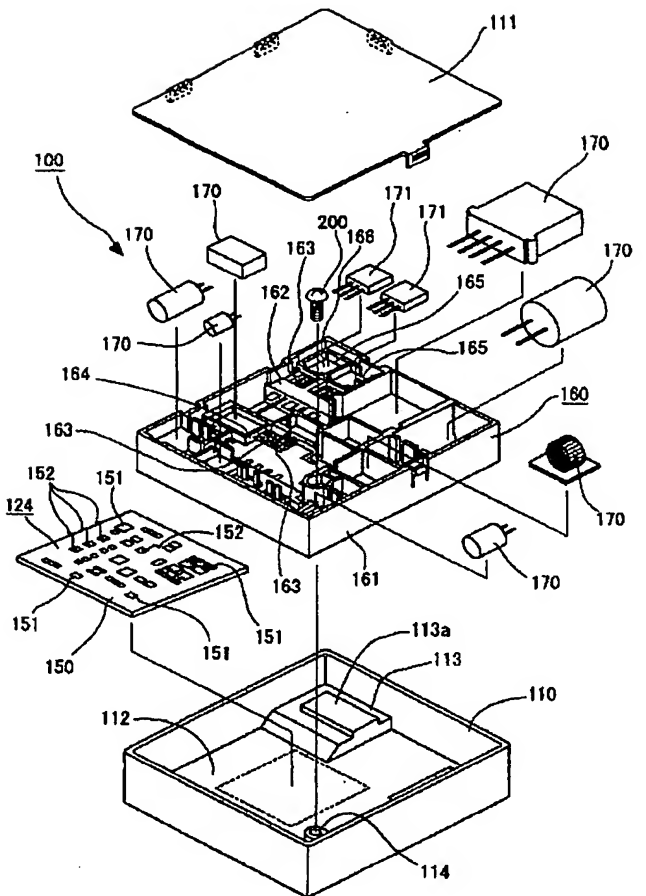
【図 3】



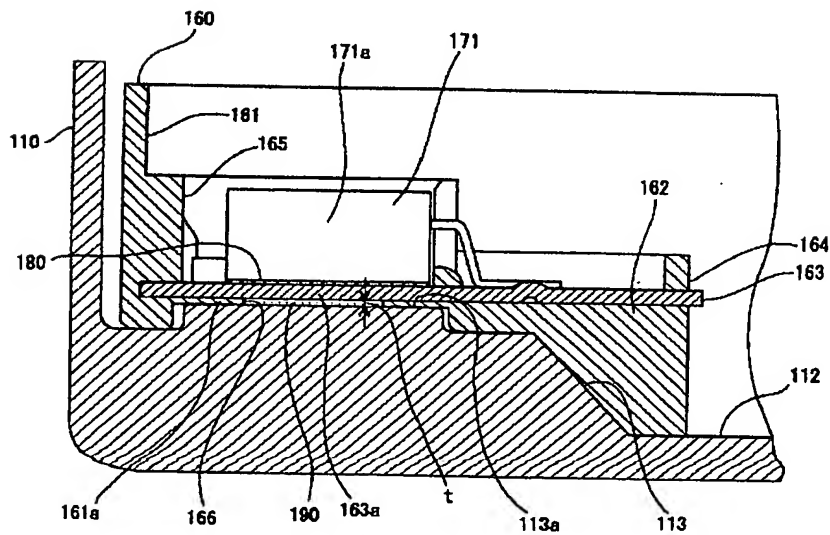
【図 1】



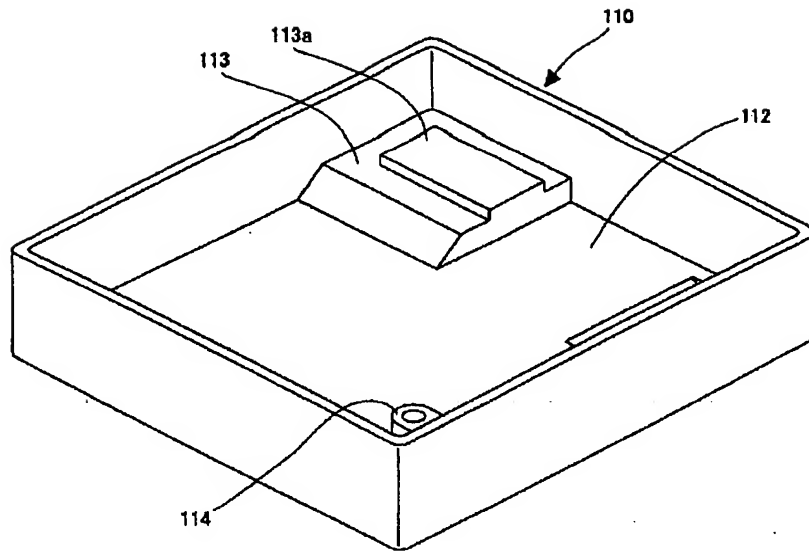
【図 2】



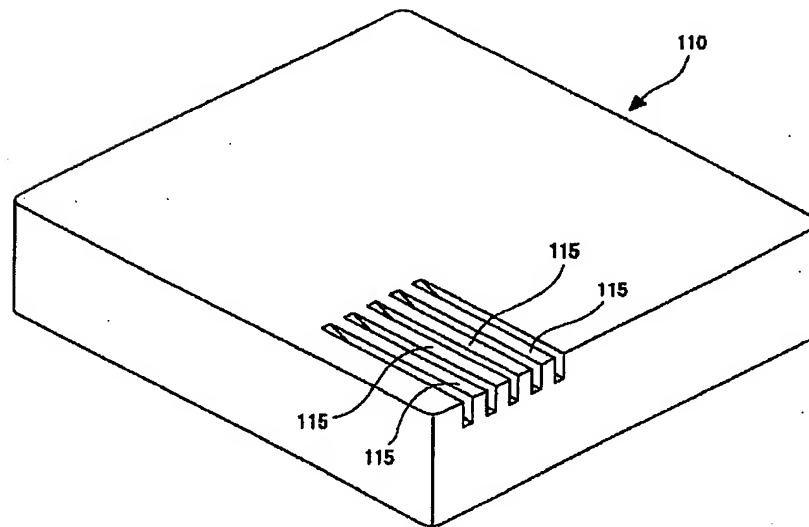
【図 4】



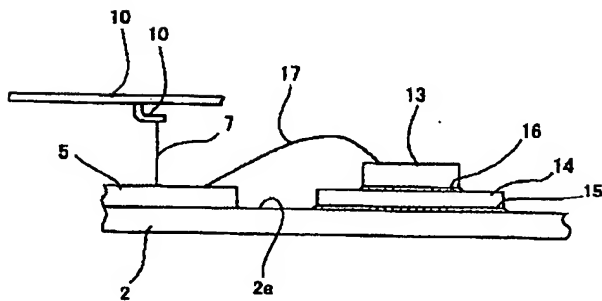
【図 5】



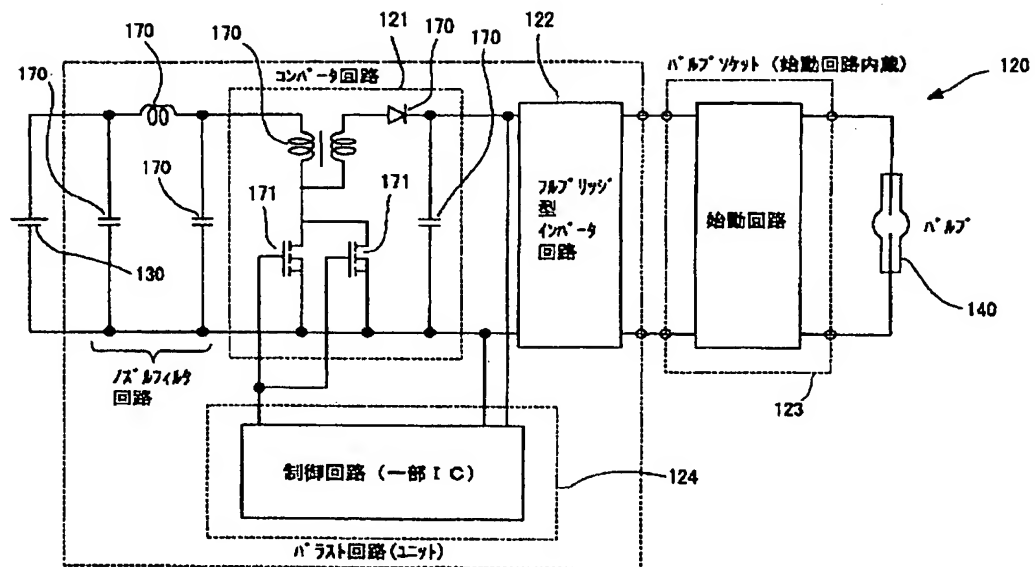
【図 6】



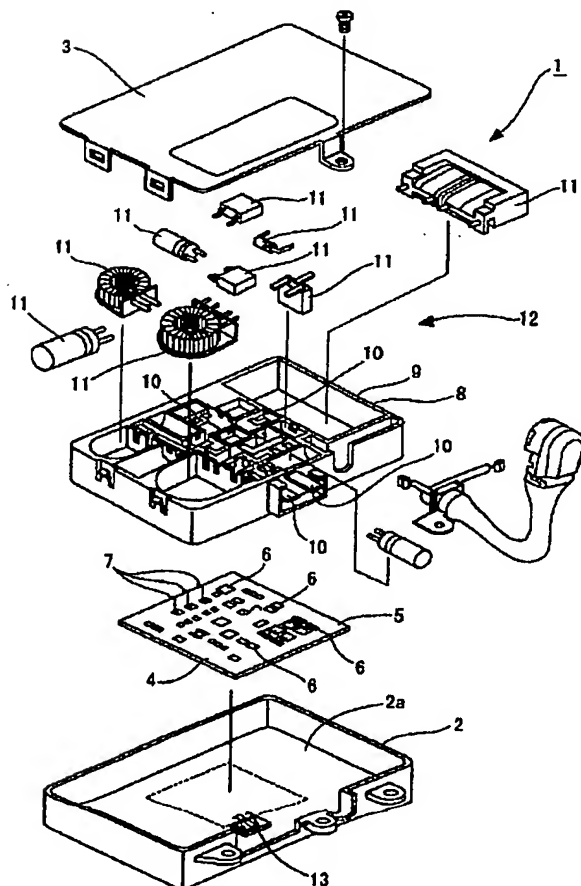
【図 9】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 村井 久能
静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸
製作所静岡工場内

(72)発明者 武田 仁志
静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸
製作所静岡工場内

Fターム(参考) 3K014 EA01 LB04
5E322 AA01 AA03 AB06 FA04 FA06